



TITLE:

多励起子系(第22回物性若手「夏の学校」開催後期・報告)

AUTHOR(S):

花村, 栄一; 小玉, 祥生

CITATION:

花村, 栄一 ...[et al]. 多励起子系(第22回物性若手「夏の学校」開催後期・報告). 物性研究 1977, 29(3): 130-132

ISSUE DATE:

1977-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89451>

RIGHT:

多励起子系

体の分布での平均)に対し、 $A > 0$; 超流動, $A = 0$; Normal , $A < 0$; 不安定状態という判定条件を提案した。そして、いくつかの例で、微視的線型応答と巨視的応答の関係を含め、この判定条件の正しさを議論した。

更に線型応答理論を用いると、いろいろな判定条件が提出できることを、強磁性を例にとって話された。

講義は、超流動、強磁性を中心に多岐にわたり、大学院講義の半年分の分量があった。

(中里和郎)

多 励 起 子 系

講師 東大工 花 村 栄 一

7月29日と30日の2日間にわたって行なわれた。参加者は20名弱であったが、専門に近い方も多いらしく熱心に聴いているようであった。内容は励起子、励起子分子、励起子分子のボーズ凝縮、金属的液滴、等についての解説と、その実験的検出について話された。

励起子とは、バンド間遷移によってできた、伝導帯の電子と、価電子帯の正孔とが、クーロン力によって結合された「水素原子」のようなものである。水素原子との違いは、クーロン力が、誘電定数分の1に遮蔽されていること、電子と正孔の有効質量の比がいろいろな値をとりうるということである。

水素原子が、そのままでは安定でなく水素分子を作るように、励起子も会合して励起子分子を形成する。電子と正孔の質量比が、どんな値であっても、励起子分子が形成されることが変分計算によって示せるとのことである。励起子分子は、ボーズ粒子として扱えることができるので、低温でボーズ凝縮をおこす可能性がある。ボーズ凝縮の条件と、ボーズ凝縮をおこした系からの発光スペクトルについて解説がなされた。

励起子分子の作り方として巨大二光子吸収による方法があることも紹介された。筆者には重要な事柄に感じられた。内容は、その場では理解したつもりだったが、また少し怪しくなってきたので割愛する。詳細を知りたい方は、テキスト並びに引用されている

文献を参照されたい。今年のテキストは英文なので読みにくいですが、そのかわりに充実しているようである。立派なテキストがあるので、そちらを読まれることをお奨めする。

講師の花村先生によれば、まだやることはいくらでもある御様子で、夢のある話(?)として、超放射とか、自己誘導透過などについても話された。内容を紹介できるほど、残念ながら筆者には理解できていない。

講義は大体テキストに沿っておこなわれたので、最後に目次を紹介して報告の責にかえたい。

Chapter 1. Optical Properties of Solids

§1. Linear Response

I. Optical Absorption and Reflection

II. Dielectric Function

§2. Band-to-band Transition and van Hove Singularities

§3. Exciton

I. Electronic Structure of Exciton

II. Optical Response of Exciton

§4. Plasmon in Metals

Chapter 2. Excitonic Molecule

§1. Interaction of Two Excitons and Molecule Formation

§2. Optical Properties

I. Luminescence

II. Giant Two Photon Absorption

Chapter 3. Bose Condensation of Excitonic Molecule

§1. Conditions of Bose Condensation

I. Concentration of Condensed Excitonic Molecules

II. Quasi-thermal Equilibrium

§2. Emission Spectrum of a Condensed System

Chapter 4. Competition between Luminescence and Raman Scattering

§1. Theoretical Consideration

§2. Observations

Chapter 5. Electron-Hole Droplets

§1. Theoretical Consideration

§2. Optical and Transport Response

(小玉祥生)

金属中の局在モーメント

講師 静岡大工 山田耕作

多体効果としての電子相関が重要な役割を果たす最も単純な系として、非磁性金属中の1個の磁性不純物の振舞について、以下のような内容の講義をしていただきました。

最初に s-d モデルが導入され、RKKY 相互作用の話の後、近藤氏による電気抵抗における $\log T$ の項の発見の話がありました。この $\log T$ の $T \rightarrow 0$ での発散は、結局、s-d モデルの基底状態が局在スピンの消失した非磁性状態であるという事によって解決されるわけですが、実際、この基底状態での波動関数として、Anderson の直交定理を満たすように伝導電子の状態を歪ませたものを取ることによって、singlet の状態のエネルギーが下がることが示されています。こうした高温の doublet の状態から低温の singlet の状態への移り変わりという点に、近藤効果の困難があるわけです。

次に、Anderson モデルの立場から、局在スピンの意味について議論がありました。このモデルでは、例えば、Friedel の和則が低温で厳密に成立ちます。また、この Anderson モデルがクーロン積分の大きい極限で s-d モデルに一致することに着目した摂動展開の方法によって、最近山田先生達は、低温での比熱、帯磁率、電気抵抗の間に成立つ関係式を得ています。一方、s-d モデルから低温での物理量を数値計算によって求めた。Wilson のスケーリング則に基づく理論についても、その概略を示されました。

さらに、磁性不純物が2個入った時の、局在スピン間の相互作用に関する話がありました。

以上が講義のあらましですが、最後に、暑い最中2日間にわたり充実した講義をしていただいた山田先生に感謝しつつ、この報告を終えたいと思います。(宇佐美寛)